

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-155345

(43)Date of publication of application : 17.06.1997

(51)Int.Cl.

C02F 1/44

B01D 63/02

B01D 65/02

(21)Application number : 07-337979

(71)Applicant : HITACHI PLANT ENG & CONSTR  
CO LTD

(22)Date of filing : 01.12.1995

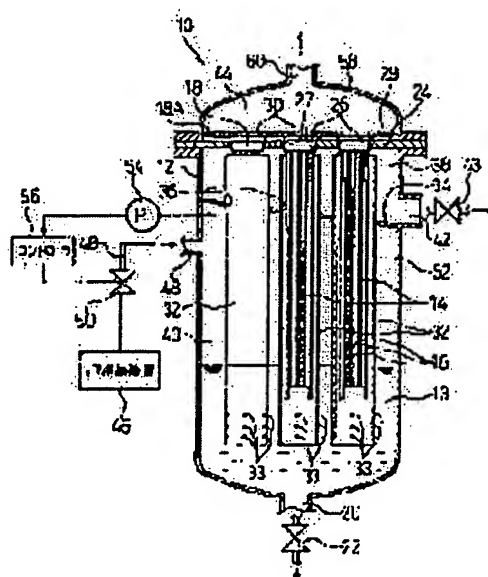
(72)Inventor : YOSHIKAWA SHINICHI  
OKUMA NAOKI  
ONISHI MASATO  
KOYAKATA TOSHIO  
OKUNO YUTAKA

(54) FILTRATION METHOD FOR HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a filtration method for a hollow fiber membrane module through which can obtain a high water recovery percentage.

SOLUTION: After the finish of cleaning hollow fiber membrane elements 14 and before the start of filtration operation, air is supplied in advance into a casing 12 from an air supply apparatus 46 to pressurize the casing 12 to the pressure of filtration. In this way, the amount of raw water 13 which is stored in the casing 12 can be prevented from increasing to obtain a high water recovery percentage.



(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-155345

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/44			C 0 2 F 1/44	K
B 0 1 D 63/02			B 0 1 D 63/02	
65/02	5 2 0		65/02	5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-337979

(22) 出願日 平成7年(1995)12月1日

(71) 出願人 000005452

日立プラント建設株式会社  
東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 吉川 慎一

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(72) 発明者 大熊 直紀

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(72) 発明者 大西 真人

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

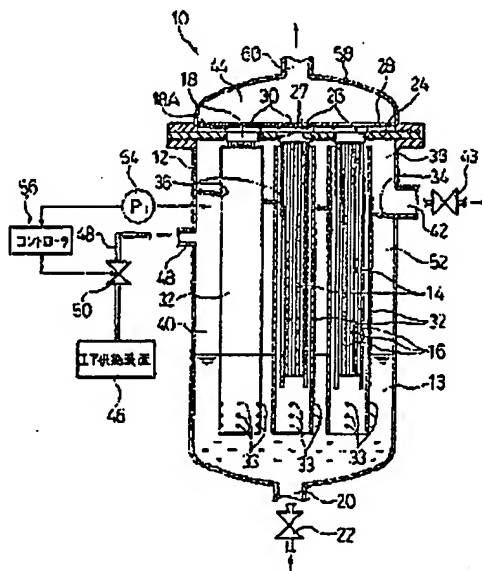
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空糸膜モジュールの濾過方法

(57) 【要約】

【課題】 高い水回収率を得ることができる中空糸膜モジュールの濾過方法の提供。

【解決手段】 中空糸膜エレメント14の洗浄終了後、濾過運転を開始する前に、予めケーシング12内にエア供給装置46からエアを供給してケーシング12内を濾過時の圧力まで加圧しておく。これにより、ケーシング12内に貯留される被処理水13の貯留量の増加を防止することができ、高い水回収率を得ることができる。



(2)

特開平9-155345

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数本の中空糸膜を集束した中空糸膜エレメントをケーシング内に所定の間隔で複数収納するとともに、該中空糸膜エレメントを下部端面にエア取入孔が形成された膜仕切管内に収納し、前記ケーシング内に供給される被処理水を前記中空糸膜エレメントで濾過する中空糸膜モジュールの濾過方法において、前記ケーシング内にエアを供給して該ケーシング内を濾過時の圧力まで加圧した後、前記ケーシング内に被処理水を供給して濾過を開始することを特徴とする中空糸膜モジュールの濾過方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は中空糸膜モジュールの濾過方法に係り、特に浄水処理、下水処理、排水処理等に使用される中空糸膜モジュールの濾過方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の中空糸膜モジュールでは、中空糸膜エレメントの洗浄が終了すると、ケーシングの排気口及び排水口を閉鎖すると同時に、エアバブリング洗浄のために供給していたエアの供給も停止していた。このため、ケーシング内に形成されるエア層の濾過運転開始時の圧力は、略大気圧と等しくなっていた。このため、濾過運転開始時にケーシング内のエア層の圧力が濾過に必要な圧力に達するまで被処理水が濾過されることなくケーシング内に送り込まれていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ケーシング内に貯留された被処理水は、次の洗浄工程で排出されるため、ケーシング内に貯留された被処理水の量が増加すると水回収率が低くなるという問題があった。また、長期間の運転を行うことによって濾過圧力は漸増するため、ケーシング内に貯留された被処理水の量が増加し、それに伴い水回収率は漸減するという欠点もあった。

【0004】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、高い水回収率を得ることができる中空糸膜モジュールの濾過方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記目的を達成するために、多数本の中空糸膜を集束した中空糸膜エレメントをケーシング内に所定の間隔で複数収納するとともに、該中空糸膜エレメントを下部端面にエア取入孔が形成された膜仕切管内に収納し、前記ケーシング内に供給される被処理水を前記中空糸膜エレメントで濾過する中空糸膜モジュールの濾過方法において、前記ケーシング内にエアを供給して該ケーシング内を濾過時の圧力まで加圧した後、前記ケーシング内に被処理水を供給して濾過を開始することを特徴とする。

2

【0006】 本発明によれば、濾過運転を開始する前に、予めケーシング内にエアを供給してケーシング内を濾過時の圧力まで加圧しておくことにより、ケーシング内に貯留される被処理水の量の増加を防止することができる。高い水回収率を得ることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下添付図面に従って本発明に係る中空糸膜モジュールの濾過方法の好ましい実施の形態について詳説する。図1は、本発明に係る濾過方法が適用された中空糸膜モジュールの全体構成を示す断面図である。同図に示すように、前記中空糸膜モジュール10は、ケーシング12内に中空糸膜エレメント14、14、…が複数収納されて構成される。

【0008】 前記中空糸膜エレメント14は、下端部が閉塞された中空糸膜16、16、…を多数集束して構成され、その上端部に前記ケーシング12内に装着するための取付部材18が固着されている。この取付部材18は、中間部に直径部18Aを有する円筒状に形成されている。前記ケーシング12は円筒状に形成され、設置面に対して垂直に設置される。このケーシング12の下面には被処理水13をケーシング12内に供給するための流入口20が形成されている。流入口20には、流入バルブ22が設けられており、この流入バルブ22の開閉を制御することにより、前記ケーシング12への被処理水13の供給を制御する。

【0009】 前記ケーシング12の上端部には、ケーシング12の天板を載せた支持プレート24が設けられている。この支持プレート24には、所定の間隔で取付穴26、26、…が形成されており、前記中空糸膜エレメント14、14、…は、この取付穴26、26、…からケーシング12内に収納される。前記取付穴26に挿入された中空糸膜エレメント14は、取付部材18の直径部18Aが、取付穴26の縁部に係止されて下方へ落下するのが防止される。また、取付部材18の周面にはリング27が設けられており、前記取付穴26に中空糸膜エレメント14が挿入されると、取付穴26と取付部材18との隙間が前記リング27でシールされて、上方空間へ被処理水13が漏洩するのが防止される。

【0010】 また、中空糸膜エレメント14は、支持プレート24と支持プレート24の上方に設置した固定プレート28で取付部材18を挟持することにより固定される。この固定プレート28は、前記ケーシング12の内径と略同一の外径を有する円盤状に形成され、前記支持プレート24と同一の間隔で連通穴30、30、…が形成されている。そして、前記取付部材18、18、…は、この固定プレート28を図示しないボルトで支持プレート24にボルト締めすることにより挟持固定される。又は、固定プレート28を蓋58に溶接もしくは固定し、蓋58を支持プレート24に取り付けることにより、取付部材14を挟持固定する。

(3)

特開平9-155345

3

4

【0011】前記支持プレート24の下方には、支持プレート24に形成された取付穴26、26、…と同位置に膜仕切管32、32、…がケーシング12に沿って配設されている。この膜仕切管32は、円筒状に形成されるとともに、下端部近傍の周面に後述するエアベッド52のエアを膜仕切管32内に導入する空気取入穴33、33、…が所定の間隔で形成されている。そして、前記中空糸膜エレメント14、14、…は、前記取付穴26、26、…から挿入されると、この膜仕切管32、32、…内に収納される。

【0012】前記膜仕切管32は、その上端部近傍を仕切板34により支持されている。仕切板34は円盤状に形成されており、その外周部を前記ケーシング12の上端部近傍の内周面に所定角度傾斜させて固着されている。前記膜仕切管32は、この仕切板34に所定間隔で形成された穴36、36、…に挿入され、その上端部近傍の外周部を前記穴36、36、…の縁部に固着されている。

【0013】前記仕切板34は、ケーシング12内の空間を2つの空間、すなわち、仕切板34の上側の空間である上部空間38と、仕切板34の下側の空間である下部空間40とに分割する。この上部空間38と下部空間40とは、膜仕切管32、32、…を介して連通され、流入口20から供給される洗浄液は、膜仕切管32、32、…を通して上部空間38に流出する。

【0014】前記上部空間38には、前記上部空間38に流出した洗浄液を排出するための洗浄水排出口42が上部空間38の最も低い位置に形成されている。この洗浄水排出口42には、洗浄水排出口バルブ43が設けられており、透過操作時はこの洗浄水排出口バルブ43を閉めることにより、被処理水13の流出を防止している。一方、前記下部空間40の上端部近傍には、ケーシング12内にエアを供給するためのエア供給装置46に接続されたエア供給配管48が接続されている。このエア供給配管48には、エア供給バルブ50が設けられており、このエア供給バルブ50の開閉を制御することにより、前記ケーシング12内へ供給するエアの供給量を制御する。

【0015】ところで、前記流入口20から洗浄水を供給した状態で、前記ケーシング12内にエアを供給すると、下部空間40内には、その供給されたエアでエアベッド52が生成される。このエアベッド52を前記膜仕切管32の空気取入穴33の下部まで生成することにより、エアベッド52のエアが空気取入穴33から膜仕切管32内に取り入れられ、膜仕切管32内を流れて上昇する。そして、この膜仕切管32内を通過するエアが、中空糸膜16、16、…を揺らして、その表面に付着した懸濁物質を剥離させる。

【0016】また、前記下部空間40内には、ケーシング12内の圧力を測定する圧力測定器54が設けられて

おり、前記エア供給バルブ50の制御は、この圧力測定器54の測定値に基づいてコントローラ56により行われる。前記支持プレート24の上方には、蓋58が着脱自在に取り付けられている。この蓋58は半球状に形成され、その中心に処理水の取り出し口60が形成されている。また、この蓋58は、前記支持プレート24上に取り付けることにより支持プレート24の上面とで密閉空間を形成する。この密閉空間は、前記中空糸膜エレメント14で透過した処理水を集水する集水室44となり、この集水室44に集水された処理水は、前記取出口60を介して外部に取り出される。

【0017】次に、前記の如く構成された中空糸膜モジュール10の透過方法を図2に示すフローチャートに基づいて説明する。まず、エア供給配管バルブ50を閉めた状態で流入バルブ22を開け、流入口20から懸濁物質を含んだ下水等の被処理水13をケーシング12内に加圧供給する。

【0018】ケーシング12内に供給された被処理水13は、多数の中空糸膜16により透過され、透過された処理水は中空糸膜16内を流れて集水室44に集まる。そして、集水室44に集水された処理水は、取出口42を介してケーシング12外に取り出される(ステップS10)。前記透過操作を継続すると、中空糸膜16の表面に被処理水13中の懸濁物質が付着し、膜透過流速(FLUX)が徐々に低下する。このため、一定時間毎に、又は、膜透過流速が所定値以下になったら、又は透過圧力が所定値以上になったら、透過操作を停止し、中空糸膜16の洗浄を行う。

【0019】前記中空糸膜16の洗浄は、逆圧洗浄、すなわち、取出口60から逆流水を供給して中空糸膜16、16、…内に流入させ、その流入させた逆流水を膜の内側から外側に向かって透過させることにより行う。前記逆流水洗浄終了後、エア供給配管バルブ50を開け、ケーシング12の下部空間40にエアを供給するとともに、流入口20から洗浄水を供給する。

【0020】一方、ケーシング12の下部空間40に供給されたエアは下部空間40にエアベッド52を生成する。このエアベッド52のエアが膜仕切管32の下端部近傍に形成された空気取入穴33から取り入れられ、膜仕切管32内を流れて上昇する。この上昇時に中空糸膜16を揺らがせて、その表面に付着した懸濁物質を剥離させる(ステップ20)。

【0021】次にバルブ50を閉じ、エアの供給を停止し、流入口20から原水もしくは洗浄水を供給する。流入口20から供給された洗浄水は、膜仕切管32内を流れて上昇して上部空間38に流出し、上部空間38の洗浄水排出口42からケーシング12外に排出される。前記中空糸膜16から剥離した懸濁物質は、洗浄水とエアに伴って上昇し、膜仕切管32の上部より溢流し、仕切板34上を流れて洗浄水排出口42から排出される

(4)

特開平9-155345

5

6

(ステップS30)。この時同時にエアを供給してもよい。又、バルブ22を開き、ケーシング12下部よりドレイン排出してもよい。

【0022】前記排水工程終了後のケーシング12内の圧力は、略大気圧と等しくなっている。このケーシング12内の圧力を透過工程(ステップS10)を行う前に予め透過圧力と等しくする。まず、流入バルブ22及び洗浄水排出バルブ43を閉めた状態でエア供給バルブ50を開け、ケーシング12内にエアを供給する。ケーシング12内は密閉されているので、エアが供給されることにより圧力が上昇する。このケーシング12内の圧力は圧力測定器54で測定され、その測定値はコントローラ56に出力される。コントローラ56は、入力した測定値が透過工程時の透過圧力と等しくなるまでケーシング12内にエアを供給しつつ、透過圧力と等しくなったところでエア供給バルブ50を閉じて、エアの供給を停止する(ステップS40)。

【0023】ケーシング12内の圧力が透過圧力と等しくなった後、エア供給バルブ50を閉めた状態で流入バルブ22を開け、流入口20から懸濁物質を含んだ下水等の被処理水13をケーシング12内に加圧供給する。すなわち、透過工程(ステップ10)に戻り、透過を行う。ここで、ケーシング12内に圧入されているエアは、被処理水13が供給されても常に同一体積を保つことができる。したがって、ケーシング12内に貯留される被処理水13の貯留量を一定に保つことができ、中空糸膜エレメント14の洗浄工程時の排水量を少なくできる。これにより、高い水回収率を得ることができる。

【0024】本実施の形態の中空糸膜モジュールの透過方法の実施の効果として、透過圧力 $P=50$  [kPa]、膜透過流速 $V=0.5$  [m/day]、洗浄間隔 $T=60$  [h]とした時の排水量は、従来の透過方法に比べて20%少なく、また、水回収率は2.4%向上することが実施の結果検証された。なお、本実施の形態で\*

\*は、ケーシング12内の圧力を透過圧力と等しくするためにケーシング12内の圧力を圧力測定器54で測定しながらケーシング12内にエアを供給していたが、図3に示すように、圧力測定器54の代わりに、集水口60に集水口60を通過する処理水の流量を測定する流量計62を設置し、この流量計62の測定値に基づいてケーシング12内の圧力を透過圧力と等しくする操作を行ってもよい。これにより、更に簡便なシステムでの制御が可能になる。

10 【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、透過運転を開始する前に、予めケーシング内にエアを供給してケーシング内を透過時の圧力まで加圧しておくことにより、ケーシング内に貯留される被処理水の量の増加を防止することができ、これにより、高い水回収率を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る透過方法が適用された中空糸膜モジュールの形態の形態の全体構成を説明する断面図

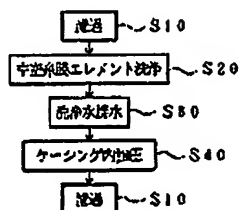
20 【図2】本発明に係る中空糸膜モジュールの透過方法のフローチャート

【図3】本発明に係る透過方法が適用された中空糸膜モジュールの他の実施の形態の全体構成を説明する断面図

【符号の説明】

10…中空糸膜モジュール  
12…ケーシング  
13…被処理水  
14…中空糸膜エレメント  
16…中空糸膜  
30 32…膜仕切管  
46…エア供給装置  
52…エアベッド  
54…圧力測定器  
62…流量計

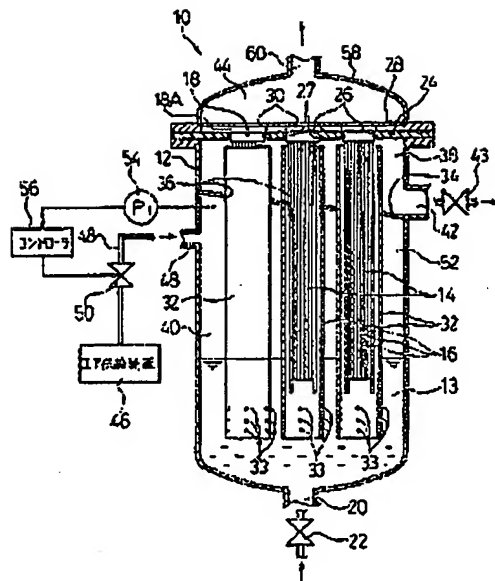
【図2】



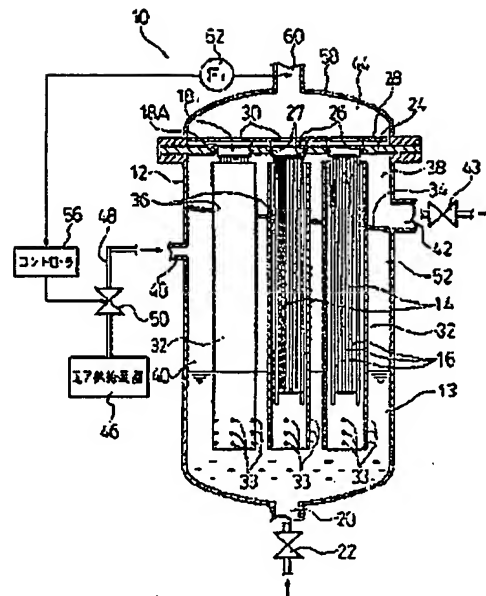
(5)

特開平9-155345

【図1】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 古館 俊夫  
東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(72)発明者 奥野 裕  
東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内